

Sensor arrangement for detecting degree of moisture on transparent screen caused by precipitation

Publication number: DE4300741

Publication date: 1994-07-21

Inventor: ESDERS BERTHOLD (DE); BOEBEL RALF (DE);
BENDICKS NORBERT (DE)

Applicant: KOSTAL LEOPOLD GMBH & CO KG (DE)

Classification:


- international: **B60S1/08; G01N21/43; G01N21/47; B60S1/08;
G01N21/41; G01N21/47; (IPC1-7): B60S1/08;
G01W1/14; B60J1/20; G01J1/42; G01N21/55**

- european: B60S1/08F2; G01N21/43

Application number: DE19934300741 19930114

Priority number(s): DE19934300741 19930114

Also published as:

 BR9400185 (A)

Report a data error here

Abstract of **DE4300741**

The sensor arrangement has a light conducting body (2) coupled to the screen (1) surface (1b) not accessible to precipitation and at an exposed point. The body consists of at least one light input region (2b) which works in conjunction with a light source. Light passes from the source to the receiver by reflection at the screen depending on the degree of moisture on the screen. The receiver produces a signal proportional to the degree of moistening. The surfaces of the light conducting body are coated with a protective film (5) on the base region.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 00 741 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
G 01 W 1/14
G 01 J 1/42
G 01 N 21/55
B 60 J 1/20
// B 60 S 1/08

②1 Aktenzeichen: P 43 00 741.4
②2 Anmeldetag: 14. 1. 93
④3 Offenlegungstag: 21. 7. 94

DE 4300741 A 1

⑦1 Anmelder:

Leopold Kostal GmbH & Co KG, 58507 Lüdenscheld,
DE

⑦2 Erfinder:

Esders, Berthold, 5885 Schalksmühle, DE; Böbel,
Ralf, 4600 Dortmund, DE; Bendicks, Norbert, 5870
Hemer, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sensoreinrichtung

⑤7 Es wird eine Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungsgrades einer transparenten Scheibe mit Niederschlag vorgeschlagen, die mit einem an die Scheibe angekoppelten Strahlenleitkörper versehen ist, dem einerseits zumindest ein Strahlensender und andererseits zumindest ein Strahlenempfänger zugeordnet ist. Bei einer solchen Sensoreinrichtung soll das technische Problem gelöst werden, eine Beeinflussung des Meßergebnisses durch nicht direkt der Meßstrecke zugehörige Strahlen selbst bei minimalen räumlichen Abmessungen der Sensoreinrichtung weitgehend verhindert und eine optimale Funktionsfähigkeit gewährleistet ist.

Dieses Ziel wird insbesondere dadurch erreicht, daß an dem Strahlenleitkörper zumindest die von der Scheibe abgewandte Oberfläche des Basisbereichs und die derselben zugeordneten Oberflächen des Strahleneintrittsbereichs als auch des Strahlenaustrittsbereichs bis auf die für den bestimmungsgemäßen Strahlendurchtritt vorgesehenen Oberflächenanteilen mit einer Schutzschicht versehen sind.

DE 4300741 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 029/36

8/38

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung geht von einer gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches konzipierten, zur Erfassung des Benetzungsgrades einer Scheibe mit z. B. tropfenförmig vorliegendem Niederschlag vorgesehenen Sensoreinrichtung aus.

Derartige Einrichtungen sind insbesondere dafür bestimmt, um die auf der Front- oder der Heckscheibe eines Kraftfahrzeuges sich pro Zeiteinheit niederschlagende Feuchtigkeit mengenmäßig in repräsentativer Form zu erfassen und in Abhängigkeit davon ein der Scheibe zugeordnetes Scheibenwischsystem automatisch zu beeinflussen.

Durch die DE 33 14 770 C1 ist eine Einrichtung zum Steuern einer motorgetriebenen Scheibenwischeinrichtung bekanntgeworden, bei der über einen an der inneren Oberfläche einer transparenten Scheibe angebrachten Strahlenleitkörper von einem zugeordneten Strahlensender emittierte Strahlen in die transparente Scheibe eingekoppelt und nach mindestens einer Reflektion an der äußeren Oberfläche der Scheibe über den Strahlenleitkörper wieder ausgekoppelt und zu einem zugeordneten Strahlenempfänger geleitet werden.

Bei einem solchen üblicherweise mittels optischem Kleber an der Scheibe zu befestigenden Strahlenleitkörper besteht das Problem, daß dieser aufgrund seiner Ausbildung eine ganz enorme Größe und dabei insbesondere eine sehr beachtliche Höhe aufweist. Außerdem ist dabei eine für eine brauchbare Messung unbedingt erforderliche exakte Zuordnung des Strahlensenders und des Strahlenempfängers zum Strahlenleitkörper nicht ohne weiteres und schon gar nicht mit einfachen Mitteln realisierbar. Im übrigen ist der Lichtleitkörper nicht problemlos an der Scheibe zu befestigen und gegen äußere Einflüsse zu schützen.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Sensoreinrichtung der eingangs erwähnten Art derart weiterzubilden, daß eine Beeinflussung des Meßergebnisses durch nicht direkt der Meßstrecke zugehörige Strahlen selbst bei minimalen räumlichen Abmessungen der Sensoreinrichtung weitgehend vermieden und eine optimale Funktionsfähigkeit der miteinander kooperierenden Bauelemente gewährleistet ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhaft bei einer derartigen Ausgestaltung einer Sensoreinrichtung ist, daß eine sehr kompakte, nur relativ wenig Platz und einen minimalen Aufwand beanspruchende Ausführung realisiert werden kann.

Im Zusammenhang mit einer so ausgebildeten Sensoreinrichtung ist es günstig, wenn derselben eine insbesondere auf den Strahlenleitkörper einwirkende Heizvorrichtung zugeordnet wird. Hierdurch wird erreicht, daß die gesamte Sensoreinrichtung innerhalb einer relativ kurzen Zeit auf ein bestimmtes Temperaturniveau, z. B. 40 Grad C, gebracht wird, wodurch einerseits eine Reduktion von Temperaturfehlern und andererseits eine partielle Erwärmung der Scheibe erreicht wird. Durch die Aufheizung der Scheibe wird ein als Schneeflocken auf der Scheibe vorhandener Niederschlag aufgetaut, der damit detektiert werden kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind in den Unteransprüchen angegeben und werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer entsprechend

auf gebauten Sensoreinrichtung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Ansicht des Strahlenleitkörpers von einer an einer ausschnittsweise dargestellten Scheibe angebrachten Sensoreinrichtung

Fig. 2 den an der Scheibe gehaltenen Strahlenleitkörper nach Fig. 1 in Seitenansicht

Fig. 3 den Strahlenleitkörper nach Fig. 1 im Schnitt gemäß Linie A-B der Fig. 1

Fig. 4 den Strahlenleitkörper nach Fig. 1 in einer um 90 Grad gedrehten Seitenansicht.

Wie aus der Zeichnung hervorgeht, besteht eine zur Erfassung des Benetzungsgrades einer vorzugsweise aus Glas bestehenden Scheibe 1 mit beispielsweise tropfenförmig vorliegendem Niederschlag vorgesehene Sensoreinrichtung im wesentlichen aus einem einerseits zumindest einem der Einfachheit halber nicht dargestellten Strahlensender und andererseits zumindest einem ebenfalls der Einfachheit halber nicht dargestellten Strahleneinfänger zugeordneten Strahlenleitkörper 2, der mittels optischem Kleber 4 auf der nicht dem Niederschlag ausgesetzten Oberfläche 1b der Scheibe 1 befestigt wird. Bei der Scheibe 1 handelt es sich insbesondere um die Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeuges, an der die in einem Gehäuse angeordnete Sensoreinrichtung an exponierter, d. h. die Sicht nicht beeinträchtigender, jedoch für die Erfassung des Niederschlags prädestinierter Stelle vorhanden ist. Der Strahlenleitkörper 2 besteht dabei aus einem flach ausgebildeten Basisbereich 2a und einem dem bzw. den Strahlensender(n) zugeordneten Strahleneintrittsbereich 2b' sowie einem dem bzw. den Strahleneinfänger(n) zugeordneten Strahlenaustrittsbereich 2c, die auf der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereiches 2a vorhanden sind.

Der Strahleneintrittsbereich 2b ist ebenso wie der Strahlenaustrittsbereich 2c mit jeweils zumindest einem Strahlenfenster 2b', 2c' versehen, das bzw. die dem bzw. den Strahlensender(n) bzw. Strahleneinfänger(n) über jeweils eine zugehörige Strahlenlinse 2b'', 2c'' zugeordnet ist bzw. sind. Die Strahlenfenster 2b', 2c' sind dabei jeweils unter einem Winkel von etwa 45 Grad gegenüber der Oberfläche 2a des Basisbereiches 2a ausgerichtet und am Strahleneintrittsbereich 2b bzw. Strahlenaustrittsbereich 2c so angeordnet, daß ihre Mittellinien um einen Winkel von etwa 90 Grad gegeneinander versetzt sind.

Um sicherzustellen, daß eine Beeinflussung des Meßergebnisses durch nicht direkt der Meßstrecke zugehörige Strahlen weitgehend verhindert wird, ist der Strahlenleitkörper 2 auf seiner von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a des Basisbereiches 2a und den zugeordneten Oberflächen des Strahleneintrittsbereiches 2b sowie des Strahlenaustrittsbereiches 2c nahezu vollständig, d. h. bis auf die für den bestimmungsgemäßen Strahlendurchtritt vorgesehenen Oberflächenanteile mit einer Schutzschicht 5 versehen. Im einzelnen bedeutet dies, daß die aus einem reflektierenden und/oder absorbierenden Material bestehende Schutzschicht 5 die von der Scheibe 1 abgewandten Oberflächen des Strahlenleitkörpers 2 bis auf die den Strahlenlinsen 2b'', 2c'' zugehörigen Oberflächenanteile sowie gegebenenfalls bis auf den einem für einen Umgebungslichtdetektor vorgesehenen Strahlenfenster 6 zukommenden Oberflächenanteil bedeckt.

Zwecks Vergrößerung der auf der Scheibe abzutastenden Meßfläche ist — wie an und für sich bekannt — eine Mehrfachreflektion der Strahlen im Bereich der

Scheibe 1 realisiert. Hierfür ist die an der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereichs 2a in dem zwischen dem Strahleneintrittsbereich 2b und dem Strahlenaustrittsbereich 2c liegenden Abschnitt vorhandene Schutzschicht 5 als Reflektionsschicht 5' ausgebildet. Damit diese Reflektionsschicht 5' auf der relevanten Oberfläche des Strahlenleitkörpers 2 gut haftet, wird diese aus einem Material hergestellt, dessen Ausdehnungskoeffizient demjenigen des Materials des Strahlenleitkörpers 2 sehr nahe kommt. Bei einem aus Glas hergestellten Strahlenleitkörper 2 hat es sich als günstig erwiesen, diese Schicht aus einem einen relativ hohen Chromanteil aufweisenden Material herzustellen, während es bei einem aus Kunststoff hergestellten Strahlenleitkörper vorteilhaft ist, die Schicht aus einem einen relativ hohen Kupferanteil ausweisenden Material herzustellen, zumal ein solches Material besonders gute Reflektionseigenschaften für IR-Strahlen aufweist.

Um zu verhindern, daß in den Strahlenleitkörper 2 neben Strahlen einer bestimmten Wellenlänge wie z. B. IR-Strahlen auch Strahlen mit anderer Wellenlänge eintreten können, ist der Strahlenleitkörper 2 zumindest hinsichtlich seiner Oberfläche in geeigneter Art und Weise behandelt. Eine derartige Möglichkeit ist darin zu sehen, daß das Material in einer für IR-Strahlen durchlässigen Art und Weise eingefärbt ist. Dabei kann die Einfärbung z. B. dunkel ausgeführt sein und somit für den Bereich sichtbaren Lichtes undurchlässig sein.

Ebenso kann die Oberfläche des Strahlenleitkörpers 2 partiell mit einer Filterschicht zwecks Abstimmung der Sensoreinrichtung auf Strahlen mit einer bestimmten Wellenlänge versehen sein.

Um die insbesondere von dem durch die optischen Gesetzmäßigkeiten bestimmten Strahlenverlauf abhängigen Abmessungen und zwar die Länge und die Höhe des Strahlenleitkörpers 2 zu minimieren, ist bzw. sind nunmehr das bzw. die Strahlenfenster 2b' und die zugehörige(n) Strahlenlinse(n) 2b'' des Strahleneintrittsbereichs 2b sowie das bzw. die Strahlenfenster 2c' und die zugehörige(n) Strahlenlinse(n) 2c'' des Strahlenaustrittsbereichs 2c partiell in jeweils einer in der von der Scheibe 1 abgewandten Oberfläche 2a'' des Basisbereichs 2a vorhandenen, vorzugsweise einen keilförmigen Verlauf aufweisenden Vertiefung 2a*, 2a** angeordnet. Dadurch wird auch der Meßweg minimiert, was durch die damit verbundene minimierte Dämpfung von beachtlicher Bedeutung für die erforderliche Sendeleistung und das Meßergebnis ist.

Das jeweilige Strahlenfenster 2b', 2c' bzw. die jeweils damit verbundene Strahlenlinse 2b'', 2c'' ist der jeweils zugehörigen Vertiefung 2a*, 2a** dabei derart zugeordnet, daß eine Stelle des Umfangs desselben bzw. derselben den jeweils tiefsten Abschnitt der jeweils zugehörigen Vertiefung 2a*, 2a** tangiert. Der tiefste Abschnitt der Vertiefung 2a*, 2a** befindet sich dabei in der mittleren Materialzone des Basisbereichs 2a, und zwar um die mechanische Stabilität desselben nicht zu beeinträchtigen.

Um den Strahlenleitkörper 2 in einwandfreier Art und Weise an der Scheibe 1 zu befestigen, wird für denselben vorzugsweise ein Material verwendet, das demjenigen der Scheibe 1 entspricht oder das zumindest ein Ausdehnungsverhalten aufweist, das mit demjenigen der Scheibe 1 quasi übereinstimmt. Für die Befestigung wird ein optisch transparenter Kleber 4 verwendet, der über einen im Zentrum des Basisbereichs 2a vorhandenen, vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgeführten Durchbruch 3 mittels Injektionsvorrichtung zugeführt

wird. Der flach ausgebildete, zumindest quasi parallel zum Scheibenverlauf sich erstreckende Basisbereich 2a des Strahlenleitkörpers 2 weist vorteilhafterweise eine ellipsenartige Kontur auf. Dadurch wird nämlich erreicht, daß der anfänglich gleichmäßig zwischen der inneren Oberfläche 1b der Scheibe 1 und der derselben zugewandten Oberfläche 2a' des Basisbereichs 2a sich ausbreitende Kleber 4 beim Erreichen des Randes des Basisbereichs 2a (was zuerst in der Nähe der Enden der Ellipsennebenachse erfolgt) aufgrund der dabei zur Ausübung gelangenden Haltekräfte (Oberflächenspannung des Klebers etc.) dort abgebremst wird und sich dadurch erst weiter in Richtung der Ellipsenhauptachse ausbreitet. Bei einer genau dosierten Menge des Klebers 4 wird erreicht, daß praktisch die einander angeordneten Oberflächenbereiche der Scheibe 1 und des Strahlenleitkörpers 2 vollständig benetzt werden, ohne daß wesentliche Anteile des Klebers darüber hinaus treten und ohne daß die Dicke der Klebeschicht sich in einem das Meßergebnis beeinflussenden Umfang verändert.

Zwecks einwandfreier, d. h. exakter Zuordnung des bzw. der Strahlensender(s) sowie des bzw. der Strahlenempfänger(s) zum zugehörigen Strahlenfenster 2b', 2c' bzw. zur zugeordneten Strahlenlinse 2b'', 2c'' — was für eine einwandfreie Messung von großer Bedeutung ist — ist der Strahlenleitkörper 2 mit Haltemitteln 2b*, 2b**, 2c*, 2c** versehen, die mit der Einfachheit halber nicht dargestellten, an einem ebenfalls der Einfachheit halber nicht dargestellten Bauelementeträger vorhandenen Befestigungsmitteln kooperieren. An dem Bauelementeträger sind dabei neben einer Leiterplatte mit darauf angeordneten elektronischen Bauelementen auch der bzw. die Strahlensender und der bzw. die Strahlenempfänger in entsprechender Ausrichtung gehalten. Die Haltemittel setzen sich einerseits aus in den Kopfflächen des Strahleneintrittsbereichs 2b und des Strahlenaustrittsbereichs 2c vorhandenen, vorzugsweise rotationssymmetrisch ausgebildeten, für eine exakte Festlegung des Bauelementeträgers in x- und y-Richtung vorgesehenen Ausnehmungen 2b*, 2c** sowie aus in zwei sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Strahleneintrittsbereichs 2b und des Strahlenaustrittsbereichs 2c vorhandenen, zur Fixierung des Bauelementeträgers in z-Richtung vorgesehenen Einkerbungen 2b**, 2c** zusammen.

Patentansprüche

1. Sensoreinrichtung zur Erfassung des Benetzungsgrades einer transparenten Scheibe (1) mit Niederschlag, wobei an die Scheibe (1) zumindest ein auf ihrer nicht dem Niederschlag zugänglichen Oberfläche (1b) an exponierter Stelle vorhandener Strahlenleitkörper (2) angekoppelt ist, der im wesentlichen aus einem sich zumindest quasi parallel zur Scheibe erstreckenden, relativ flach ausgebildeten Basisbereich (2a) sowie aus einem mit zumindest einem Strahlensender kooperierenden Strahleneintrittsbereich (2b) und einem mit zumindest einem Strahlenempfänger kooperierenden Strahlenaustrittsbereich (2c) besteht, wobei der Strahleneintrittsbereich (2b) und der Strahlenaustrittsbereich (2c) auf der von der Scheibe (1) abgewandten Oberfläche (2a'') des Basisbereichs (2a) angeordnet und jeweils mit zumindest einem gegenüber der Oberfläche (2a'') des Basisbereichs (2a) unter einem Winkel von etwa 45 Grad ausgerichteten, mit

einer Strahlenlinse (2b'', 2c'') verbundenen Strahlenfenster (2b', 2c') derart versehen sind, daß vom Strahlensender emittierte Strahlen in Abhängigkeit von dem auf der Scheibe (1) befindlichen Niederschlag an der Scheibenoberfläche (1a) reflektiert und zu dem Strahlenempfänger geleitet werden, der ein der Niederschlagsmenge umgekehrt proportionales Signal liefert, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Strahlenleitkörper (2) zumindest die von der Scheibe (1) abgewandte Oberfläche (2a'') des Basisbereiches (2a) und die derselben zugeordneten Oberflächen des Strahleneintrittsbereiches (2b) sowie des Strahlenaustrittsbereiches (2c) bis auf die für den bestimmungsgemäßen Strahlendurchtritt vorgesehenen Oberflächenanteile mit einer Schutzschicht (5) versehen sind.

2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschicht (5) absorbierend und/oder reflektierend ausgebildet ist.

3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von der Schutzschicht (5) die von der Scheibe (1) abgewandten Oberflächen des Strahlenleitkörpers (2) bis auf die Oberflächenanteile der Strahlenlinsen (2b'', 2c'') und eines für die Zuordnung eines Umgebungslichtdetektors vorgesehenen, im Basisbereich (2a) vorhandenen Strahlenfensters (6) bedeckt sind.

4. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der in dem zwischen dem Strahleneintrittsbereich (2b) und dem Strahlenaustrittsbereich (2c) vorhandenen Abschnitt der von der Scheibe (1) abgewandten Oberfläche (2a'') des Basisbereiches (2a) befindliche Anteil der Schutzschicht (5) als eine die von dem bzw. den Strahlensender(n) ausgehenden, an der äußeren Oberfläche (1a) der Scheibe (1) reflektierten Strahlen wiederum in Richtung der Scheibe (1) reflektierende Reflektionsschicht (5') ausgebildet ist.

5. Sensoreinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektionsschicht (5') aus einem Material besteht, dessen Ausdehnungskoeffizient zumindest nahezu demjenigen des Materials des Strahlenleitkörpers (2) entspricht.

6. Sensoreinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektionsschicht (5') aus einem einen relativ hohen Kupferanteil aufweisenden Material besteht.

7. Sensoreinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektionsschicht (5') aus einem einen relativ hohen Chromanteil aufweisenden Material besteht.

8. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenleitkörper (2) in einer für Strahlen bestimmter Wellenlänge durchlässigen Art und Weise zumindest oberflächenbehandelt ist.

9. Sensoreinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Strahlenleitkörpers (2) in einer für IR-Strahlen durchlässigen Art und Weise eingefärbt ist.

10. Sensoreinrichtung nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Material des Strahlenleitkörpers (2) für in den Bereich sichtbaren Lichtes fallende Strahlen undurchlässig ist.

11. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenleitkörper (2) aus dunkel eingefärbtem Glas besteht.

steht.

12. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die am Strahleneintrittsbereich (2b) bzw. Strahlenaustrittsbereich (2c) vorgesehenen Strahlenfenster (2b', 2c') bzw. die damit verbundenen Strahlenlinsen (2b'', 2c'') jeweils partiell in jeweils einer in der von der Scheibe (1) abgewandten Oberfläche (2a'') des Basisbereiches (2a) vorhandenen Vertiefung (2a'', 2a'') angeordnet sind.

13. Sensoreinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (2a'', 2a'') einen von der Oberfläche (2a'') bis etwa in die mittlere Materialzone des Basisbereiches (2a) abfallenden keilförmigen Verlauf aufweist.

14. Sensoreinrichtung nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenfenster (2b', 2c') bzw. die zugeordneten Strahlenlinsen (2b'', 2c'') jeweils mit einer Stelle ihres Umfangs den jeweils tiefsten Abschnitt der ihnen zugeordneten Vertiefung (2a'', 2a'') tangieren.

15. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Strahleneintrittsbereich (2b) und dem Strahlenaustrittsbereich (2c) jeweils mit einem für den bzw. die Strahlensender und dem bzw. die Strahlenempfänger vorgesehenen Bauteileträger angeordneten Befestigungsmitteln kooperierende Haltemittel (2b'', 2b'', 2c'', 2c'') zur exakten dreidimensional wirksamen Zuordnung von Strahlensender und Strahlenempfänger zur jeweils zugehörigen Strahlenlinse (2b'', 2c'') bzw. Strahlenfenster (2b', 2c') vorhanden sind.

16. Sensoreinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den am Bauteileträger vorhandenen Befestigungsmitteln kooperierenden Haltemittel sich einerseits jeweils aus einer die Positionierung des Bauteileträgers in x- und y-Richtung festlegenden, auf der Kopffläche von sowohl dem Strahleneintrittsbereich (2b) als auch dem Strahlenaustrittsbereich (2c) vorgesehenen Ausnehmung (2b'', 2c'') und andererseits jeweils aus einer die Positionierung des Bauteileträgers in z-Richtung festlegenden, an zumindest einer Seitenfläche von sowohl dem Strahleneintrittsbereich (2b) als auch dem Strahlenaustrittsbereich (2c) vorhandenen Einkerbung (2b'', 2c'') zusammensetzen.

17. Sensoreinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (2b'', 2c'') jeweils als rotationssymmetrisches Sackloch ausgeführt sind.

18. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der auf seiner von der Scheibe (1) abgewandten Oberfläche (2a'') den Strahleneintrittsbereich (2b) als auch den Strahlenaustrittsbereich (2c) aufweisende Basisbereich (2a) eine ellipsenartige Kontur aufweist, daß der Strahleneintrittsbereich (2b) und der Strahlenaustrittsbereich (2c) jeweils im gleichen Abstand vom Zentrum des Basisbereiches (2a) angeordnet sind und daß im Zentrum des Basisbereiches (2a) ein von der der Scheibe abgewandten Oberfläche (2a'') zu der der Scheibe (1) zugewandten Oberfläche (2a') verlaufender Durchbruch (3) vorhanden ist.

19. Sensoreinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der auf der von der

Scheibe (1) abgewandten Oberfläche (2a'') des Basisbereiches (2a) vorhandene Strahleneintrittsbereich (2b) als auch der ebenfalls dort vorgesehene Strahlenaustrittsbereich (2c) jeweils zwei Strahlenfenster aufweisen, denen einerseits zwei Strahlensender und andererseits zwei Strahlenempfänger zugeordnet sind. 5

20. Sensoreinrichtung nach Anspruch 18 oder Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der zwischen dem Strahleneintrittsbereich und dem Strahlenaustrittsbereich (2c) vorhandene Durchbruch (3) rotationssymmetrisch ausgeführt ist. 10

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

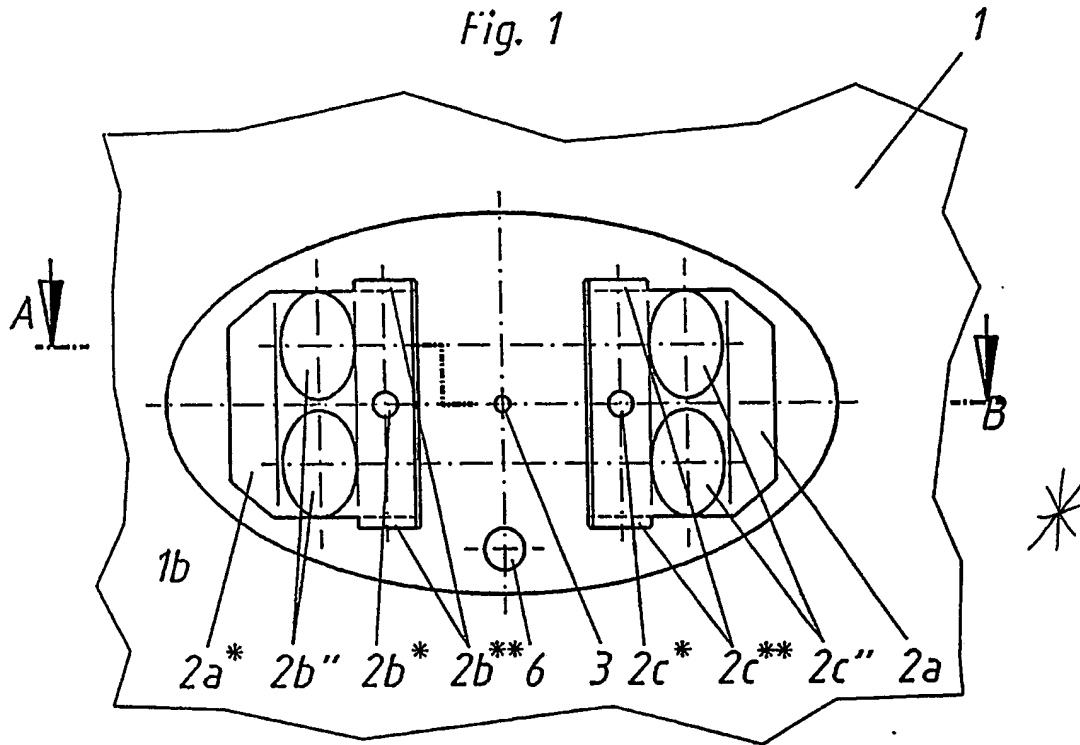


Fig. 2

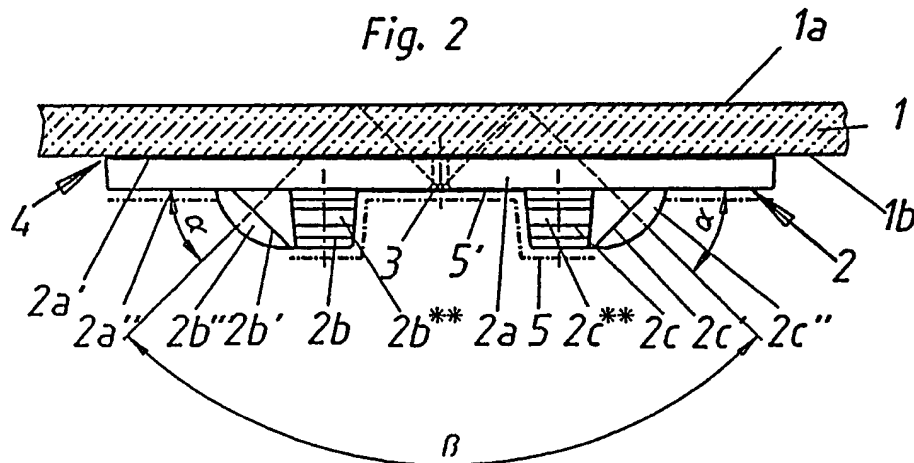


Fig. 3

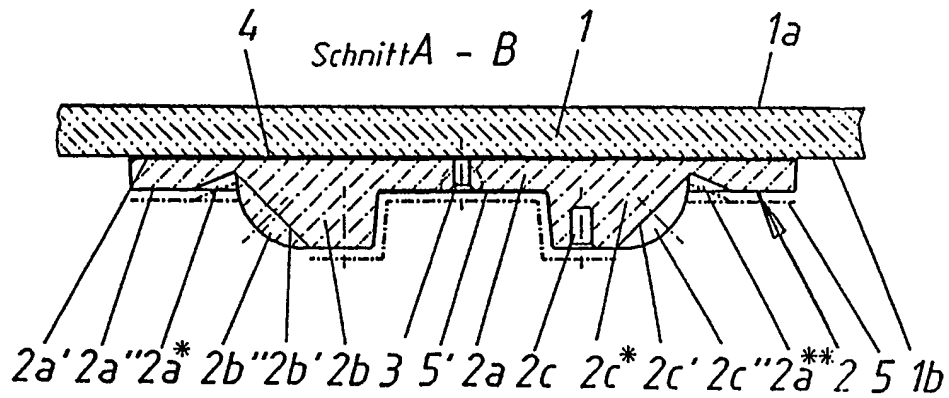
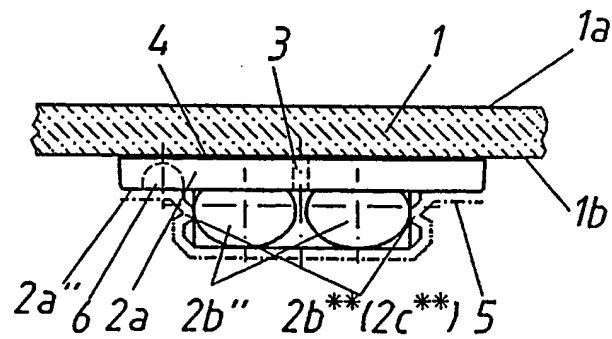


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.